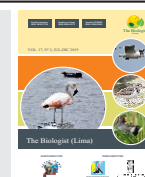


*The Biologist (Lima)*, 2019, 17(2), jul-dic: 307-314.

## The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### LOGICAL AND HERMENEUTIC SELECTION FOR METHODOLOGICAL UNDERSTANDING IN SCIENTIFIC RESEARCH

### SELECCIÓN LÓGICA Y HERMENÉUTICA PARA EL ENTENDIMIENTO EN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

George Argota-Pérez<sup>1</sup>; Alexander Gorina-Sánchez<sup>2</sup> & José Iannacone<sup>3,4</sup><sup>1</sup> Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio Ambiente "AMTAWT". Puno, Perú. [george.argota@gmail.com](mailto:george.argota@gmail.com)<sup>2</sup> Centro Universitario Municipal, Contramaestre. Universidad de Oriente (UO). Santiago de Cuba, Cuba. [gorina@uo.edu.cu](mailto:gorina@uo.edu.cu)<sup>3</sup> Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima-Perú. <sup>4</sup> Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). [joseiannacone@gmail.com](mailto:joseiannacone@gmail.com)  
Corresponding author: [george.argota@gmail.com](mailto:george.argota@gmail.com)

## ABSTRACT

The correct wording on problematization is a necessary condition for publication in a scientific journal although what is published does not always denote a criterion or potential value in the methodology of scientific research. The aim of study was to describe the logical selection and hermeneutical for methodological understanding in scientific research. The gnoseological publication in ecotoxicology was selected by non-probabilistic sampling for convenience by using environmental tools (I: physicochemical parameters, II: bioassays, and III: biomarkers) in the 1995-2015 chronological series of four journals with high impact factor: 1) Science of The Total Environment (SE), 2) Chemosphere (Ch), 3) Ecotoxicology and Environmental Safety (EES); and 4) Environmental Pollution (EP). The order of the published articles was: SE (275) = EP: 275 > Ch = 273 > EES = 260 where there were statistically significant differences ( $p < 0.0003$ ). There were a low number of articles for periods related to environmental regulation integrating the three evaluations (16): 1995-2000 (1), 2001-2005 (0), 2006-2010 (4) and 2011-2015 (11) being subsequent the order of scientific journals: EES (6) > SE (5) > Ch (2) = EP (2). According to the observations, the need to propose a practical exercise for logic and hermeneutics of methodological understanding in scientific research was interpreted. The trend in the use of fish biomarkers was shown and, on the other hand, recognition of the practical exercise as a guide for scientific research.

**Keywords:** aquatic ecotoxicology – environmental regulation – premise construction – scientific writing

## RESUMEN

La correcta redacción sobre la problematización resulta una condición necesaria para la publicación en una revista científica aunque lo que se publica, no siempre denota, un criterio o valor potencial en la metodología de la investigación científica. El objetivo del estudio fue describir la selección lógica y hermenéutica para el entendimiento metodológico en la investigación científica. Se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia la publicación gnoseológica en ecotoxicología mediante el uso de herramientas ambientales (I: parámetros físico-químicos, II: bioensayos, y III: biomarcadores ícticos) en la serie cronológica de 1995-2015 de cuatro revistas con alto factor de impacto: 1) Science of The Total Environment (SE), 2) Chemosphere (Ch), 3) Ecotoxicology and Environmental Safety (EES); y 4) Environmental Pollution (EP). El orden de los artículos publicados fue:  $SE = 275 = EP = 275 > Ch = 273 > EES = 260$  donde hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,0003$ ). Existió un bajo número de artículos por periodos relacionados con la regulación ambiental integrando las tres evaluaciones (16): 1995-2000 (1), 2001-2005 (0), 2006-2010 (4) y 2011-2015 (11) siendo subsecuente el orden de las revistas científicas:  $EES (6) > SE (5) > Ch (2) = EP (2)$ . Según las observaciones, se interpretó la necesidad de proponer un ejercicio práctico para lógica y hermenéutica del entendimiento metodológico en la investigación científica. Se mostró la tendencia en el uso de biomarcadores ícticos y por otra parte, el reconocimiento del ejercicio práctico como orientador para la investigación científica.

**Palabras clave:** ecotoxicología acuática – construcción de premisas – redacción científica – regulación ambiental

## INTRODUCCIÓN

Las evidencias y prácticas profesionales influyen en cualquier toma de decisión (Luo, 2018), donde el requerimiento de datos confiables pueden ser determinados mediante la calificación de fuentes deterministas de información como es, el tipo de trabajo de investigación (Ni & An, 2018), proyectos de investigación (Shao *et al.*, 2018) y patentes otorgadas de investigación (Han & Magee, 2018).

En el caso de la selección de revistas con alto factor de impacto, éstas destacan en cierta medida la calidad científica sobre lo que se publica (Taşkın & Al, 2018). Por lo general, las publicaciones que se muestran en las revistas científicas con alto factor de impacto pueden valorar el pensamiento estratégico colaborativo por los autores para potenciar la investigación y el desarrollo (Wong & Singh, 2013; Zhou & Tian, 2014; Belderbos *et al.*, 2016; McKelvey & Rake, 2016; García *et al.*, Madrid & Martin, 2017); sin embargo, en múltiples ocasiones el propio nivel de especialización de los autores conduce a parametrar la utilización de métodos y técnicas de investigación así como, adaptarse a cierto estilo de redacción que

probablemente, influyan en la baja visibilidad sobre los hallazgos científicos dada la dificultad práctica que se expresa durante la integración metodológica de la propia problematización científica.

El objetivo del estudio fue describir la selección lógica y hermenéutica para el entendimiento metodológico en la investigación científica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para analizar la lógica y hermenéutica se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, la publicación gnoseológica en ecotoxicología acuática mediante el uso de herramientas ambientales y biomarcadores ícticos en la serie cronológica de 1995-2015 de cuatro revistas con alto factor de impacto: 1) Science of The Total Environment (SE), 2) Chemosphere (Ch), 3) Ecotoxicology and Environmental Safety (EES); y 4) Environmental Pollution (EP).

Se analizó el planteamiento del problema científico (Argota, 2018) donde se consideró tres categorías

de evaluación ambiental: 1<sup>ra</sup>) determinación de parámetros físico-químicos y microbiología, 2<sup>da</sup>) aplicación de protocolos de bioensayos cuantitativos uniespecíficos y multiespecíficos; y 3<sup>ra</sup>) uso de biomarcadores en peces monitores ambientales. Asimismo, en los artículos científicos se consideró la problematización de la información científica (Argota, 2019), además, de la construcción en las premisas (Yallico *et al.*, 2019) estableciéndose una propuesta práctica para la lógica y hermenéutica del entendimiento metodológico.

Se utilizó el programa estadístico profesional

Epidat 4.2 para el tratamiento de los datos (número de artículos científicos por revistas, año y tipo de evaluación). La homogeneidad entre los grupos se realizó mediante el procedimiento de Tukey HSD siendo los datos considerados estadísticamente significativos cuando  $p < ,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestra el número de artículos científicos publicados durante una serie cronológica de acuerdo al tipo de revista y la categoría de evaluación científica (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tipo de revista / serie cronológica / I = parámetros físico-químicos y microbiológicos / II = protocolos de bioensayos cuantitativos uniespecíficos y multiespecíficos / III uso de biomarcadores en peces / EC = evaluación considerando las tres categorías.

Tipo de revista	1995-2000			2001-2005			2006-2010			2011-2015		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Science of The Total Environment	5	16	17	4	6	11	22	18	17	59	44	50
EC		1			0			1			4	
Chemosphere	12	18	15	5	11	7	18	21	33	42	35	56
EC		0			0			1			1	
Ecotoxicology and Environmental Safety	0	0	0	7	8	6	12	26	43	28	47	83
EC		0			0			1			5	
Environmental Pollution	7	23	9	9	18	7	27	34	21	34	42	44
EC		0			0			1			1	

El orden de los artículos publicados fue el siguiente: SE = 275 = EP = 275 > Ch = 273 > EES = 260, donde hubo diferencias estadísticamente significativas ( $F = 22,80$ ;  $p < 0,0003$ ). Con relación al número de artículos por categorías fue: III) 419 > II) 367 > I) 291 existiendo igualmente, diferencias estadísticamente significativas ( $F = 12432$ ;  $p < 0,00$ ) entre las tres categorías (procedimiento de

Tukey HSD). Sin embargo, el número de artículos publicados por periodos y relacionados con la regulación ambiental integrando a los parámetros físico-químicos, bioensayos y biomarcadores en peces fue bajo (16): 1995-2000 (1), 2001-2005 (0), 2006-2010 (4) y 2011-2015 (11) siendo subsecuente el orden de las revistas científicas: EES (6) > SE (5) > Ch (2) = EP (2).

Para el entendimiento metodológico de la investigación científica se consideró, describir la lógica y hermenéutica durante la problematización científica de cada estructura. El ejercicio práctico que muestra su reconocimiento es el siguiente:

- 1) Argumento a tratar (tema): constituye en la problematización, el análisis de contexto (Figura 1).
- 2) Antecedentes: constituye la selección de las variables (pH, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de

oxígeno) dentro del objeto de investigación: río, laguna, lago (Figura 2).

- 3) Vacío del conocimiento: consideración que, no se ha realizado (vulnerabilidad ambiental: VA) o, parcialmente conocido con relación a las variables de selección (magnitud del valor de riesgo: MVR, relacionado de forma aditiva con el efecto ambiental de reversibilidad: EAR) dentro del objeto de investigación (Figura 3).

- 4) Objetivo: lo que se desea lograr (Figura 4).

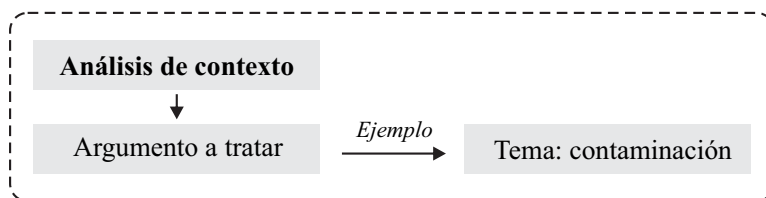


Figura 1. Lógica y hermenéutica / análisis de contexto.

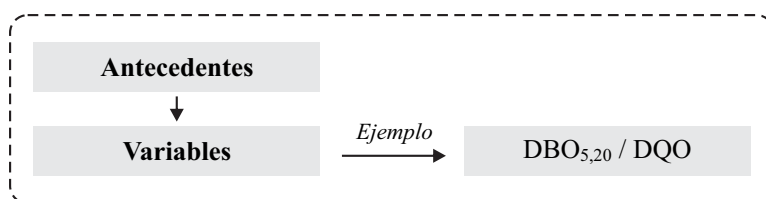


Figura 2. Lógica y hermenéutica / antecedentes.

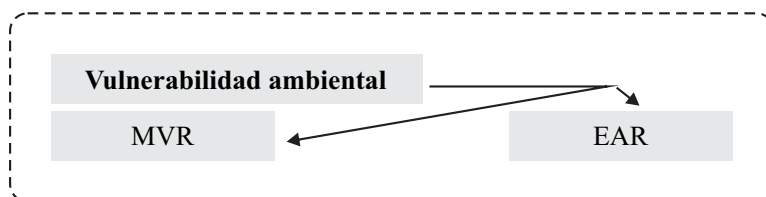


Figura 3. Lógica y hermenéutica / vacío del conocimiento. MVR = magnitud del valor de riesgo.

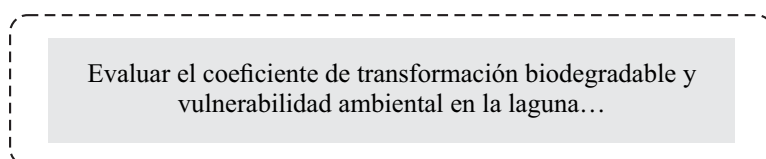


Figura 4. Lógica y hermenéutica / objetivo.

5) Argumentación: basado en los criterios o valores potenciales de la investigación científica (Figura 5). VA = XX. MVR= XXX. EAR = XXX. DBO<sub>5,20</sub> = XXX. DQO = XXXX.

#### Análisis de valores

- MVR: alto (1,0 punto), medio (0,5 puntos), bajo (0,0 punto)
- EAR: reversible (1,0 punto), no reversible (3,0 puntos)

Criterio cualitativo de la VA:

- Alta: Capacidad de respuesta en estado o condiciones ambientales que presenta y expresa determinado peligro.
- Media: Capacidad de respuesta en estado o condiciones ambientales que presenta el peligro pero no se expresa.
- Baja: Capacidad de respuesta en estado o condiciones ambientales que no presenta determinado peligro.

Criterio de puntuación para la VA según el criterio de puntuación de la MVR y EAR (Tabla 2).

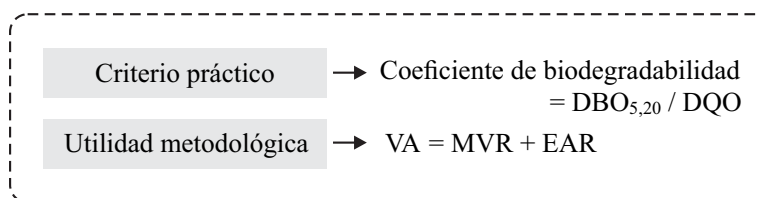


Figura 5. Lógica y hermenéutica / argumentación.

**Tabla 2.** Vulnerabilidad ambiental / MVR = magnitud del valor de riesgo / EAR = efecto ambiental de reversibilidad / VA = vulnerabilidad ambiental.

MVR	Puntuación	EAR	Puntuación	VA	Puntuación
Alta	1,0	Reversible	1,0	Alta	3,0 – 4,0
Media	0,5	No reversible	3,0	Media	1,5 – 2,0
Baja	0,0	-	-	Baja	1,0

Criterio de puntuación para la MVR según criterio de puntuación de la MVR y EAR (Tabla 3).

**Tabla 3.** Criterio de puntuación / magnitud del valor de riesgo.

Cumplimiento / parámetro / puntos	Nivel / vulnerabilidad	Criterio de puntuación
si	alto	1,0
0,0	medio	0,5
no	bajo	0,0
1,0		

Sustitución de valores**Tabla 4.** Coeficiente de transformación biodegradable /  $DBO_{5,20}$  = demanda bioquímica de oxígeno / DQO = demanda química de oxígeno / D.S. = Decreto Supremo.

Punto de muestreo	$DBO_5$ ( $mg \cdot L^{-1}$ )	DQO ( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_t$
1	248,0	546,1	0,45
2	164,2	301,0	0,55
D.S. N° 004-2017-MINAM	5,0	20	-

Clasificación determinada del coeficiente de biodegradabilidad del oxígeno, donde los cocientes entre la demanda bioquímica del oxígeno y la demanda química de oxígeno indicó clasificación biodegradable (Tabla 5).

**Tabla 5.** Clasificación de la biodegradabilidad /  $f$  = cociente / PM = puntos de muestreo.

$f$	Biodegradabilidad	$C_t$	
		PM 1	PM 2
> 1,5	muy biodegradables		
0,25 - 1,5	biodegradables	X	X
< 0,25	no biodegradables		

Criterio de puntuación según el nivel de vulnerabilidad clasificado (referido al coeficiente de transformación biodegradable) (Tabla 6).

**Tabla 6.** Vulnerabilidad ambiental / PM = punto de muestreo /  $DBO_{5,20}$  = demanda bioquímica de oxígeno / DQO = demanda química de oxígeno / MVR = magnitud del valor de riesgo.

parámetro / puntos				Criterio de puntuación	MVR
PM 1		PM 2		PM 1 ( $DBO_5$ ) + PM 1 (DQO) + PM 2 ( $DBO_5$ ) + PM 2 (DQO) / No. de parámetros determinados $1+1+1+1 = 4 / 4 = 1$	Alto
$DBO_5$	DQO	$DBO_5$	DQO		
1,0	1,0	1,0	1,0		

Resultado final del ejercicio

- $VA = MVR + EAR$
- $VA = 1 + 1$  (al ser biodegradable según la tabla 4)
- $VA = 2$  (criterio cualitativo: medio\*)

\* = capacidad de respuesta en estado o condiciones ambientales que presenta el peligro pero no se expresa, es decir, el no cumplimiento de la  $DBO_{5,20}$

y la DQO puede generar efectos no deseados por uso del recurso agua en la laguna.

La calidad de las publicaciones en las revistas con alto factor de impacto posibilitan la expresión de cambios sostenibles (Pierson, 2004; Too & Bajracharya, 2015; Adams *et al.*, 2018) con relación a los temas de investigación donde este estudio mostró, cómo las informaciones de los

parámetros físico-químicos fueron menos utilizadas hasta referirse al uso de biomarcadores en peces monitores lo cual, denotó desarrollo hacia nueva gestión en la toma de decisiones (Disterheft *et al.*, 2016); y por ende, su contribución valorativa (Turan *et al.*, 2016). Sin embargo, el dominio conceptual resulta esencial durante el proceso de aprendizaje (Rittle *et al.*, 2016) de manera que, la capacidad de plantear determinado problema, es dependiente de conocimiento sobre procedimientos (Crooks & Alibali, 2014). A partir de, analizar la descripción de los datos y de forma particular, la baja integración de las tres categorías de análisis para la regulación ambiental pudo interpretarse que, la respuesta quizás radicó en la lógica descriptiva con base ontológica para buscar nuevas dimensiones de las variables dentro del objeto de investigación. En tal sentido, se ilustró un ejercicio práctico referente a una clave esencial como es, la construcción de premisas para representar una aceptada comunicación (Bajwa & Sawhney, 2016; McDonnell, 2017) y que finalmente, resulte cierta medida de formación al aporte cognoscitivo tal y como lo señalan Lin & Evans (2012), Lillis & Curry (2015) y Van Steendam (2016) cuando refieren la significación que generan la calidad de las publicaciones siempre que la escritura tengan adecuada interpretación metodológica.

Se concluyó que, la principal tendencia para la seguridad durante la toma de decisiones ambientales fue el uso de biomarcadores ícticos y por otra parte, la selección lógica y hermenéutica para el entendimiento metodológico de la investigación científica representó, una de las razones básicas para la contribución relevante de los resultados pretendidos a publicarse.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, R.; Martin, S. & Boom, K. 2018. University culture and sustainability: Designing and implementing an enabling framework. *Journal of Cleaner Production*, 171: 434–445.
- Argota, P.G. 2018. Problema científico. *Biotempo*, 15: 217–229.
- Argota, P.G. 2019. *Metodología de la investigación científica: ciencia, tecnología y medioambiente*. pp 19. Ed. KOPYgraf, Cusco-Perú.
- Bajwa, S.J. & Sawhney, C. 2016. Preparing manuscript: scientific writing for publication. *Indian Journal of Anaesthesia*, 60: 674–678.
- Belderbos, R.; Gilsing, V.A. & Suzuki, S. 2016. Direct and mediated ties to universities: “scientific” absorptive capacity and innovation performance of pharmaceutical firms. *Strategic Organization*, 14: 32–52.
- Crooks, N.M. & Alibali, M.W. 2014. Defining and measuring conceptual knowledge in mathematics. *Developmental Review*, 34: 344–377.
- Disterheft, A.; Caeiro, S.; Leal, F.W. & Azeiteiro, U.M. 2016. The INDICARE-model – measuring and caring about participation in higher education's sustainability assessment. *Ecological Indicators*, 63: 172–186.
- García, P.D.; Madrid, G.A. & Martin, D.P. 2017. Influence of university–firm governance on SMEs innovation and performance levels. *Technological Forecasting and Social Change*, 123: 250–261.
- Han, F. & Magee, C.L. 2018. Testing the science/technology relationship by analysis of patent citations of scientific papers after decomposition of both science and technology. *Scientometrics*, 116: 767–796.
- Lillis, T. & Curry, M.J. 2015. The politics of English, language and uptake. The case of international academic journal article reviews. *The politics of English, language and uptake*, 28: 127–150.
- Lin, L. & Evans, S. 2012. Structural patterns in empirical research articles: A crossdisciplinary study. *English for Specific Purposes*, 31: 150–160.
- Luo, L. 2018. Experiencing evidence-based library and information practice (EBLIP): Academic Librarians' perspective. *College & Research Libraries*, 79: 554–567.
- McDonnell, J.J. 2017. Paper writing gone Hollywood. *Science*, 355: 102.
- McKelvey, M. & Rake, B. 2016. Product innovation success based on cancer research in the pharmaceutical industry: co-publication networks and the effects of partners. *Industry and Innovation*, 23:



- 383–406.
- Ni, P. & An, X. 2018. Relationship between international collaboration papers and their citations from an economic perspective. *Scientometrics*, 116: 863–877.
- Pierson, D.J. 2004. The top 10 reasons why manuscripts are not accepted for publication. *Respiratory Care*, 49: 1246–1252.
- Rittle, J.B.; Fyfe, E.R. & Loehr, A.M. 2016. Improving conceptual and procedural knowledge: The impact of instructional content within a mathematics lesson. *British Journal of Educational Psychology*, 86: 576–591.
- Shao, Z.Y.; Li, Y.M.; Hui, F.; Zheng, Y. & Guo, Y.J. 2018. Interdisciplinarity research based on NSFC-sponsored projects: A case study of mathematics in Chinese universities. *PLoS One*, 13: 1–19.
- Taşkın, Z. & Al, U. 2018. A content-based citation analysis study based on text categorization. *Scientometrics*, 114: 335–357.
- Too, L. & Bajracharya, B. 2015. Sustainable campus: engaging the community in sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16: 57–71.
- Turan, F.K.; Cetinkaya, S. & Ustun, C. 2016. A methodological framework to analyze stakeholder preferences and propose strategic pathways for a sustainable university. *Higher Education*, 72: 743–760.
- Van Steendam, E. 2016. Editorial: forms of collaboration in writing. *Journal Writing Research*, 8: 183–204.
- Wong, P.K. & Singh, A. 2013. Do co-publications with industry lead to higher levels of university technology commercialization activity?. *Scientometrics*, 97: 245–265.
- Yallico, C.R.M.; Argota, P.G.; Pardo, A.P.E.; Lavanda, R.F.A.; Guevara, G.H.G. & Rodríguez, C.J.C. 2019. Confiabilidad interpretativa sobre la construcción científica de premisas en la redacción problemática de los manuscritos. *Campus*, 24: 205–212.
- Zhou, P. & Tian, H. 2014. Funded collaboration research in mathematics in China. *Scientometrics*, 99: 695–715.

Received November 15, 2019.

Accepted December 28, 2019.